

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-303135

(43)Date of publication of application : 07.12.1989

(51)Int.Cl.

A61B 8/06

A61B 8/14

G01S 13/28

G01S 15/10

(21)Application number : 63-134259

(71)Applicant : YOKOGAWA MEDICAL SYST LTD

(22)Date of filing : 31.05.1988

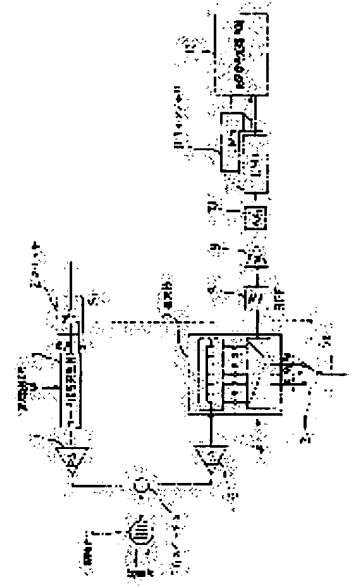
(72)Inventor : TAKEUCHI YASUTO

(54) DISPERSION COMPRESSING SYSTEM PULSE ECHO SYSTEM TRANSMITTING RECEIVING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a beautiful image for both B mode and a doppler mode by switching alternately a switching means at the time of the B mode, modulating and transmitting a high frequency signal with the code of a complementary system code, converting it to a compressed waveform, transmitting the high frequency signal modulated by a simple system code at the time of the doppler mode and restoring it by a kernel.

CONSTITUTION: When a B mode image is obtained, a switch 2 is connected to a BA contact for both S1 and S2, and a code A of the code of the complementary system is inputted. A code signal generator 1 modulates a high frequency signal with a code signal, and an echo signal converted to an ultrasonic wave with a probe 5, transmitted into a subject to be tested and reflected is converted to an electric signal with the probe 5, inputted to a correlation device 7, compressed and processed and stored into a line memory 11. The switch 2 is connected to a BB contact, and the output signal is compressed to a BB contact and the output signal enters the correlation device 7 and is compressed by a kernel equivalent to a code B. The switch 2 is alternately switched, a signal by codes A and B is transmitted and received, compressed and successively written into the line memory 11. At the time of the doppler pulse, both S1 and S2 of the switch 2 are connected to a D contact and an M system signal is inputted to the code signal generator 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-303135

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成1年(1989)12月7日

A 61 B 8/06

8718-4C

8/14

8718-4C

G 01 S 13/28

B-6707-5J

15/10

6903-5J

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭発明の名称 分散圧縮方式パルスエコーシステム送受信装置

⑯特 願 昭63-134259

⑯出 願 昭63(1988)5月31日

⑰発 明 者 竹 内 康 人 東京都立川市栄町6丁目1番3号 横河メディカルシステム株式会社内

⑰出 願 人 横河メディカルシステム株式会社 東京都日野市旭が丘4丁目7番地の127

明 細 書

1. 発明の名称

分散圧縮方式パルスエコーシステム送受信装置

2. 特許請求の範囲

Bモードイメージングとドブラ検出とを同一音場内で交互に切り替えながら行う分散圧縮方式パルスエコーシステム送受信装置において、相補系列コードの隣接コードを交互に切り替える2接点と単純系列コードのための1接点とを有する2回路3接点の切り替え手段と、該切り替え手段の1回路からのコードによって高周波信号を変調し出力するコード信号発生手段と、前記切り替え手段の他の1回路からカーネル入力によって分散波形信号を圧縮波形信号に変換する信号変換手段と、前記各信号を格納して演算の都度データを提供するための記憶手段とを具備することを特徴とする分散圧縮方式パルスエコーシステム送受信装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はBモードイメージングとドブラ検出とを同一音場内で交互に切り替えながら行う分散圧縮方式パルスエコーシステム送受信装置に関する。(従来の技術)

高周波信号を送信して送信時と受信時の時間差を測定することによって反射体の送信点からの距離又はその分布を測定する装置は、例えばレーダ、ソナー、超音波診断装置等数多くあるが、その送受信の方式に分散圧縮方式と呼ばれる方式がある。この分散圧縮方式というのは狭幅の高振幅パルスを送波波形として用いる代わりに、これを分散化して、長幅の低振幅パルスに変換して送信し、受信時に逆の処理を行う(圧縮する)方式である。

分散圧縮方式の内、特にゴレイコード等の相補系列を時分割的に用いたものは、Bモードイメージング時にはタイムサイドローブが実質上零にできるので非常に好ましい。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、ターゲットに時変性もしくはドブラシフトがあると、タイムサイドローブの相殺が完全

特開平1-303135(2)

には行われないので消え残りが生じ、特にそれがMTI処理されたのちドブラ情報中に紛らしい形で現れるという問題がある。そこで、分散圧縮方式が真価を発揮するのはSN比が問題になる中距離—遠距離又は通常手段では及ばない更に遠距離においてであることに注目し、近—中距離では通常のパルスエコー方式又は短いコード長の分散圧縮方式を用い、中—遠距離では長いコード長の信号か、又は、1つのピンの長さがより長い信号か、或いは中心周波数(f_0)をより低く取った分散圧縮方式を採用するというように距離に応じて使い分けをすることが考えられる。しかし、そのような方法では、相補系列を用いると強大なクラッタに弱いドブラシフトがあるときに、紛らしい偽出力がMTIフィルタの出力に現れるという問題は解決されていない。コード長が長ければタイムサイドローブ自体も相対的に低下するので、ドブラシフトによるその消え残りも相対的に小さくすみ、多少救済される点はあるにしても、問題であることは間違いない。

とを具備することを特徴とするものである。

(作用)

Bモード時は切り替え手段の1回路の2接点を交互に切り替えて相補系列のコードで高周波信号を変調して送信し、前記切り替え手段の他の回路の2接点を連動して切り替えて適合したカーネルにより圧縮波形に変換する。ドブラモード時は他の1接点により単純系列コードで変調した高周波信号を送信し、連動した接点からのカーネルにより復元する。

(実施例)

以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例の要部構成ブロック図である。図において、1はB_A、B_B、Dの3本の入力線を有し、Bモードのときは一對の相補系列の信号が交互に inputs され、ドブラモードのときはM系列コードが inputs されて、それぞれのコードにより高周波信号を変調して出力するコード信号発生器である。2はS₁、S₂の2回路を有

する。本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、その目的は、Bモードではタイムサイドローブの消去された画像信号を得、ドブラモードではクラッタのドブラシフトによるタイムサイドローブの消え残りというような問題を生ずることのない分散圧縮送受信方式パルスエコーシステムを実現することにある。

(課題を解決するための手段)

前記の課題を解決する本発明はBモードイメージングとドブラ検出とを同一音場内で交互に切り替えながら行う分散圧縮方式パルスエコーシステム送受信装置において、相補系列コードの隣接コードを交互に切り替える2接点と単純系列コードのための1接点とを有する2回路3接点の切り替え手段と、該切り替え手段の1回路からのコードによって高周波信号を変調し出力するコード信号発生手段と、前記切り替え手段の他の1回路からカーネル入力によって分散波形信号を圧縮波形信号に変換する信号変換手段と、前記各信号を格納して演算の都度データを提供するための記憶手段

する2回路3接点のスイッチで、S₁はコード信号発生器1へのコード入力のために、BモードではB_A、B_B接点を交互に切り替え、ドブラモードのときはD接点に接続している。3は送信用コード化高周波信号を電力増幅する送信増幅器(以下PAという)、4は送信信号が受信回路に行くのを遮断し、受信信号が送信回路へ行くのを防止する送受切り替えスイッチ(以下TRスイッチという)で、出力信号は探触子5により送受波される。6は受波された微弱な高周波信号を増幅する受信増幅器(以下RAという)、7はスイッチ2のS₂によって選択されたカーネルによって入力された分散波形の信号を圧縮波形の信号に復元する相関器である。8は不要な高周波成分や低周波成分を除去するための帯域濾波器で、出力信号はRA9で増幅されて、AD変換器10でデジタル信号に変換される。11は相関器7で圧縮された信号を高周波のまま格納するラインメモリで、LM₁、LM₂…LM_nのn個のメモリで構成されている。12はラインメモリ11の出力信号を

特開平1-303135(3)

Bモード、ドブラモードのそれぞれのモードに応じて信号処理をする通常の後段信号処理回路である。

次に、上記のように構成された実施例の装置の動作を説明する。先ず主としてBモード像を得る場合について説明する。スイッチ2は S_1 、 S_2 共に B_A 接点に接続される。入力コード信号は相補系列のコード(ゴレイコードとする)の内選択された一対のコードの、コードAを入力する。コード信号発生器1は高周波信号をコード信号で変調してPA3に送る。PA3で増幅された信号はTRスイッチ4を経て探触子5で超音波に変換され被検体内に送波される。被検体内から反射されたエコー信号は探触子5において再び電気信号に変換されて、TRスイッチ4を経てRA6で増幅される。このエコー信号は相関器7に入力されるが、スイッチ2の S_2 が B_A 接点に入っていてコード信号発生器1に入力されたコードAに適合したカーネルが入力されており、圧縮処理されて出力される。圧縮されたエコー信号はBPF8で

不要な信号を除去され、RA9で増幅され、AD変換器10でデジタル信号に変換されてラインメモリ11に入力されて格納される。

第2図目のパルスの送波のときはスイッチ2は B_B 接点に接続され、コード信号発生器1はコードBによりコード化された分散波形信号を出力する。この出力信号は既に説明した経路を経て相関器7に入りコードBに相当するカーネルにより圧縮される。そしてこの信号はラインメモリに格納される。以下同様にスイッチ2が接点 B_A と接点 B_B とを交互に切り替えてコードAとコードBによる信号を送受波し圧縮化されてラインメモリ11に順々に出き込まれる。格納されたデータの中、隣り合うコードAとコードB同士が順次加算されて出力される。このようにすればタイムサイドロープが消去され、メインロープが倍になったBモード用のエコー情報が後段の信号処理回路12に入力される。

主目的がドブラパルスのときは、スイッチ2の S_1 、 S_2 共にD接点に接続され、M系列の信号

がコード信号発生器1に入力される。或いは単純にコード化しないパルス又はバーストを採用してもよい。この送受信の結果の信号はラインメモリ11の $LM_1 \sim LM_n$ に順々に入力されるので、これらの信号から1次のMTI(Moving Target Indicator)又は高次のMTIを成すように後段信号処理回路12で差分又は高次のデジタルフィルタ処理を行う。回路動作は既述の通りなので説明を省略する。

主目的がドブラモードで、Bモード像が参考用のときには、ついでに得られるBモード像は原理上消去できないタイムサイドロープのため“カブリ”を有する像となる。そのためこれを救済する手段としては“カブリ”の分だけ消去するという方法が有効である。しかし、この“カブリ”はBモード像とドブラモード像を両方同時にデータ採取するために生ずるので、第2図に示すように、B/D線順次又は第3図に示すように線群順次の音場走査モードを採用すれば、Bモード、ドブラモード共にゴーストのないものにすることができ

る。即ち或る1本の音線で相補系列AとBのコードで各1回送波し、次に単純系列のコードで7回送波する。これを繰り返すことによりBモードとドブラモードの像を得る。

第2図のシーケンスは線順次のモードを意味するが、ファンビーム送波、マルチビーム送波を行うときは線群順次と云うべき面(フレーム、フィールド)順次の第3図のような動作も考えられる。この方法は先ず128音線(1フレーム分)を相補系列コードで各2回ずつ送受信し、1画面分のBモード像を得る。次に単純系列を用いて送受信し、128音線を各7回ずつ送受信し、6次のMTIフィルタを介して1画面分のドブラ/MTI像を得る。Bモードで2回、ドブラモードで7回で、合計9回送受信をするので1フレーム分の所要時間は $9 \times (1/30)$ 秒 $\approx 1/3$ 秒である。

上記のような方法を採用できる理由について述べておく。ドブラの場合の受信信号はダイナミックレンジは血球の反射は弱いので左程大きくなく、従って同じ理由でSN比もよくない。従ってタイ

特開平1-303135(4)

ムサイドロープを零にできない単純系列を用いても、それ自身のタイムサイドロープが問題になり、ゴーストが現われることは実用上ないと云うことができる。しかし、それに対してBモードイメージの場合はレベルもダイナミックレンジも遙かに大きいので、静止エコーにタイムリイドロープを生ずるとイメージ上に視認できるゴーストとなって現われるため問題となる。以上の理由からBモードイメージが主目的のときはゴーストの出ない相補系列を用いる方式が絶対に必要であるが、ダブル(MTI)イメージが主目的のときには、副次的なBモードイメージに現われるゴーストは犠牲にしても、Bモード像の高レベルのクラッタの僅かなダブルシフトから生ずるタイムサイドロープがダブル(MTI)イメージ上に競合するレベルのゴーストとなって干渉することを避けるため相補系列を使用しないで、単純にその都度その1回のパルスシーケンスの中で圧縮(相関)処理が完了できる単純系列を用いればよいというよりもむしろ用いた方がよいと云える。

尚、本発明は上記実施例に限定されるものではない。例えば単純系列としてM系列を採用したが、バーカーコードやチャープ信号を用いてもよい。又、スイッチはハードウェアで行ってもよいが、又ソフトウェアで行うようにしてもよい。

(発明の効果)

以上詳細に説明したように、本発明によれば、Bモードではタイムサイドロープの消去された画像が得られ、ダブル(MTI)モードではクラッタのダブルシフトによるタイムサイドロープの消え残りがゴーストとして現われるということがなくなる。従って最遠方で分散圧縮方式の利点を生かしてBモード、ダブル(MTI)モードとも綺麗なイメージを得ることができ、特に動きの激しい心臓等の組織部をも含んでBモード、ダブル(MTI)像ともに良好な像を得ることができるようになり、実用上の効果は大きい。

4. 図面の簡単な説明

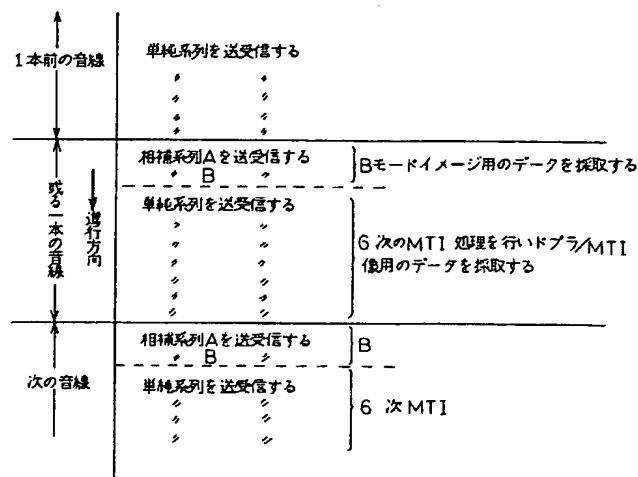
第1図は本発明の一実施例の要部構成ブロック図、第2図は本発明を実施する音場走査モードの

一例を示す図、第3図は本発明を実施する音場走査モードの他の例を示す図である。

- 1 … コード信号発生器
- 2 … スイッチ
- 3 … PA
- 5 … 探触子
- 7 … 相関器
- 11 … ラインメモリ

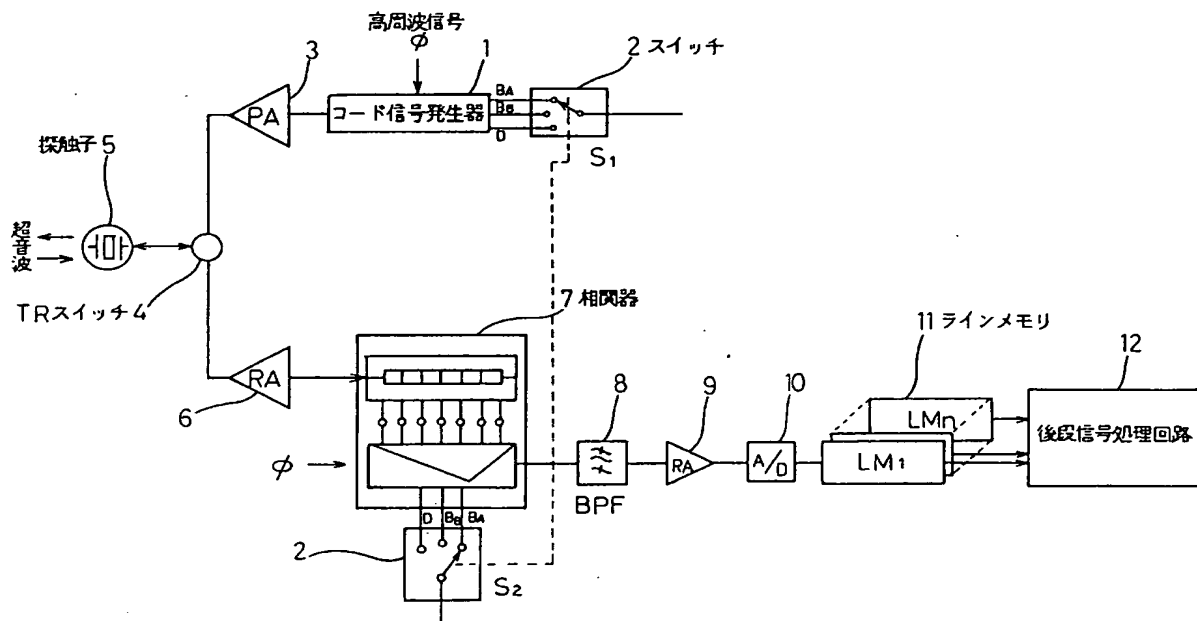
特許出願人 横河メディカルシステム株式会社

第2図

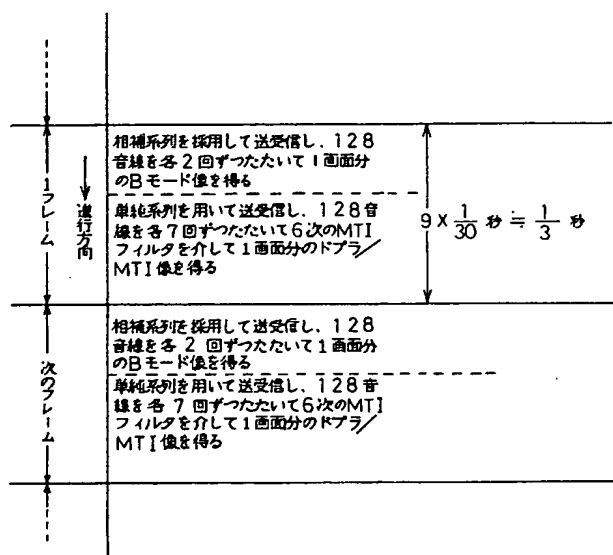


特開平1-303135(5)

第 1 図



第 3 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.